

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/397528>

Тип работы: Научно-исследовательская работа

Предмет: Информационные системы и процессы

1 Алгоритмы технического зрения для обнаружения локализации объектов интереса

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ 5

1.1 Алгоритм работы систем технического зрения для обнаружения объектов интереса 5

1.2 Основные этапы в работе сверточных нейронных сетей 7

1.2.1 Сверточные слои 7

1.2.2 Пулинг слои 8

1.2.3 Функции активации 9

1.2.4 Полносвязные слои 11

1.2.5 Процесс обучения 13

1.2.6 Особенности сверточных нейронных сетей 14

2 ПОПУЛЯРНЫЕ АЛГОРИТМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗРЕНИЯ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕРЕСА 16

2.1 Нейронная сеть ResNet 16

2.2 Нейронная сеть MobileNet 17

2.3 Нейронная сеть YOLO 18

2.4 Нейронная сеть Faster RCNN 20

2.5 Нейронная сеть Mask RCNN 22

3 АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ ЛЮДЕЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ YOLOV8 24

3.1 Архитектура нейронной сети 24

3.2 Подготовка данных 25

3.3 Метрики качества 27

3.4 Результаты обучения, полученные метрики 28

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 30

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК 31

ПРИЛОЖЕНИЯ 33

2 Алгоритмы обнаружения интереса на основе сверточных нейронных сетей с регионами

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

1 ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С РЕГИОНАМИ 5

1.1 Основные принципы 5

1.2 Сверточная часть 6

1.3 Модуль обнаружения регионов 7

1.4 Обнаружение объектов 9

2 ПОПУЛЯРНЫЕ АЛГОРИТМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ИНТЕРЕСА НА ОСНОВЕ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ С РЕГИОНАМИ 11

2.1 Нейронная сеть YOLO 11

2.2 Нейронная сеть Faster RCNN 12

2.3 Нейронная сеть SSD 14

2.4 Нейронная сеть Mask RCNN 16

2.5 Нейронная сеть RetinaNet 18

3 АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ КАСОК И ЛЮДЕЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ YOLOV8 21

3.1 Архитектура нейронной сети 21

3.2 Подготовка данных	22
3.3 Метрики качества	24
3.4 Результаты обучения, полученные метрики	25
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	27
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	29
ПРИЛОЖЕНИЯ	31

1 Алгоритмы технического зрения для обнаружения локализации объектов интереса

1 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ СВЕРТОЧНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

1.1 Алгоритм работы систем технического зрения для обнаружения объектов интереса

Системы технического зрения представляют собой комплексные алгоритмы и методы компьютерного зрения, разработанные для обнаружения, распознавания и локализации объектов на изображениях или в видео-потоке. Они находят применение в различных сферах, таких как автоматизация производства, медицинская диагностика, видеонаблюдение, автономные транспортные средства и другие области. Основные компоненты систем технического зрения для обнаружения объектов интереса включают в себя:

1. Захват изображения:

Захват изображения представляет собой первоначальный этап в процессе работы с изображениями в системах компьютерного зрения. Этот этап включает в себя захват данных изображения с помощью различных устройств и сенсоров, таких как цифровые камеры, видеокамеры, сканеры и другие устройства, способные регистрировать визуальную информацию.

2. Предобработка изображений:

Процессы фильтрации, улучшения контрастности, устранения шума и другие методы для оптимизации изображений перед обработкой.

3. Обнаружение объектов:

3.1 Выделение признаков. Алгоритмы и методы для выделения характеристических признаков объектов на изображении, таких как границы, текстуры, цвета.

3.2 Обучение с учителем и без учителя. Применение методов машинного обучения, таких как нейронные сети, SVM (Support Vector Machines), каскады Хаара и другие, для распознавания и классификации объектов.

4. Локализация объектов:

4.1 Bounding Boxes (ограничивающие рамки). Методы для точной локализации объектов путем создания ограничивающих рамок вокруг них.

4.2 Segmentation (сегментация). Техники разделения изображения на части, которые соответствуют объектам, позволяя более точно определить их форму и положение.

5. Постобработка и интерпретация:

5.1 Фильтрация и анализ результатов. Этап проверки и фильтрации результатов обнаружения объектов.

5.2 Интерпретация и дальнейший анализ. Анализ результатов для принятия решений или применения дополнительных действий на основе обнаруженных объектов.

Примеры применения систем технического зрения:

1. Автономные автомобили. Обнаружение и отслеживание дорожных знаков, пешеходов, других транспортных средств.

2. Медицинская диагностика. Обнаружение и анализ медицинских изображений для выявления патологий и заболеваний.

3. Промышленность. Контроль качества на производстве, обнаружение дефектов, сортировка товаров и т.д.

4. Видеонаблюдение и безопасность. Обнаружение нежелательной активности или объектов на видеозаписях для обеспечения безопасности.

Системы технического зрения постоянно развиваются благодаря совершенствованию методов машинного обучения, улучшению аппаратного обеспечения и новым подходам в обработке изображений, что делает их более точными и эффективными в различных сферах применения.

1.2 Основные этапы в работе сверточных нейронных сетей

1.2.1 Сверточные слои

Сверточные слои (Convolutional Layers) являются основным строительным блоком сверточных нейронных сетей (Convolutional Neural Networks, CNN) и играют ключевую роль в анализе изображений, видео, аудио и других типов данных, имеющих пространственную или временную структуру.

Основные характеристики сверточных слоев:

1. Свертка (Convolution):

Основной операцией в сверточных слоях является свертка, которая представляет собой перемещение фильтра (ядра) по входному изображению для извлечения различных признаков. Фильтр проходит через каждую область изображения, производя элементарное умножение и сложение значений пикселей, создавая карты признаков.

2. Фильтры (Kernels):

Фильтры представляют собой матрицы весов, которые применяются к каждому фрагменту входных данных для извлечения определенных признаков, таких как углы, края, текстуры и другие характеристики.

3. Структура сверточного слоя:

Сверточный слой обычно состоит из нескольких фильтров, каждый из которых выделяет определенные признаки. Результат работы этих фильтров объединяется для формирования карты признаков (feature map).

4. Пулинг (Pooling):

После свертки обычно применяется операция пулинга, которая позволяет уменьшить размер карты признаков, сохраняя важные признаки и снижая вычислительную нагрузку.

2 Алгоритмы обнаружения интереса на основе сверточных нейронных сетей с регионами

АЛГОРИТМ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАЩИТНЫХ КАСОК И ЛЮДЕЙ С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОННОЙ СЕТИ YOLOV8

3.1 Архитектура нейронной сети

YOLOv8 – это последняя версия YOLO от Ultralytics. YOLOv8 представляет собой передовую, современную (state-of-the-art (SOTA)) модель, основанную на успехе предыдущих версий, с новыми функциями и улучшениями для повышения производительности, гибкости и эффективности. YOLOv8 поддерживает полный спектр задач искусственного интеллекта, включая детектирование (detection), сегментацию (segmentation), оценку позы (pose estimation), отслеживание (tracking) и классификацию (classification). Эта универсальность позволяет пользователям использовать возможности YOLOv8 в различных приложениях и областях.

YOLOv8 использует сверточную нейронную сеть, которую можно разделить на две основные части: позвоночник (backbone) и голову (head). Позвоночник – это модифицированная версия архитектуры CSPDarknet53. Эта архитектура состоит из 53 сверточных слоев и использует частичные межэтапные соединения для улучшения информационного потока между различными слоями. Голова YOLOv8 состоит из нескольких сверточных слоев, за которыми следует ряд полносвязных. Эти слои отвечают за прогнозирование ограничивающих прямоугольников (bounding boxes), оценки объектности (objectness scores) и вероятности классов для объектов, обнаруженных на изображении. Одной из ключевых особенностей YOLOv8 является использование механизма самоконтроля в голове сети. Этот механизм позволяет модели сосредоточиться на разных частях изображения и устанавливать важность различных признаков в зависимости от их применимости к задаче [15]. Еще одной важной особенностью YOLOv8 является его способность выполнять многомасштабное обнаружение объектов. Модель использует пирамидальную сеть признаков (feature pyramid network) для обнаружения объектов разных размеров и масштабов на изображении. Она состоит из нескольких слоев, которые обнаруживают объекты в разных масштабах, что позволяет модели обнаруживать большие и маленькие объекты на изображении.

3.2 Подготовка данных

В качестве набора данных для реализации алгоритма по обнаружению касок и людей использовался «SafetyHelmetWearing» датасет, включающий набор данных с разметкой двух классов – люди и защитные каски.

1 Алгоритмы технического зрения для обнаружения локализации объектов интереса

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1 Шолле, Ф. Глубокое обучение на Python / Ф. Шолле. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 400 с.

- 2 Радченко, В. Открытый курс машинного обучения. Тема 5. Компо-зиции: бэггинг, случайный лес / В. Радченко [Электронный ресурс]. – Дата обновления: 27.03.2017 URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/324402/> (дата обращения: 15.12.2023).
- 3 Царьков, С.В. Различные стратегии сэмплинга в условиях несба-лансированности классов / С.В. Царьков [Электронный ресурс]. URL: <https://basegroup.ru /community/articles/imbalance-datasets> (дата обращения: 15.12.2023).
- 4 Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика / Ф. Уоссермен. Издательство Мир, 2002. – 16 с.
- 5 Gibiansky, A. Recurrent Neural Networks / A. Gibiansky [Электрон-ный ресурс]. – Дата обновления: 21.03.2014. URL: <http://andrew.gibiansky.com/blog/machine-learning/recurrent-neural-networks/> (дата обращения: 14.12.2023).
- 6 Ren, S. Faster R-CNN: towards real-time object detection with region proposal networks. IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell / Ren, S [Электрон-ный ресурс]. – Дата обновления: 06.01.2016. URL: <https://arxiv.org/abs/1506.01497> (дата обращения: 14.12.2023).
- 7 Cilimkovic, M. Neural Networks and Back Propagation Algorithm / M. Cilimkovic. Institute of Technology Blanchardstown Blanchardstown Road North, Dublin 15, 2010. – 7 p.
- 8 Rojas, R. Neural Networks A Systematic Introduction / R. Rojas. SpringerVerlag, Berlin, 1996 – 184 p.
- 9 Kowalczyk, A. Support vector machines succinctly / A. Kowalczyk. Syncfusion, 2017. – 12 p.
- 10 Vapnik, V.N. Support-Vector Networks / V.N. Vapnik, C. Cortes. Machine Learning, 20, 273-297, 1995. – 273 p.
- 11 Vapnik, V.N. On a perceptron class / V.N. Vapnik, A.Ya. Cher-vonenkis. Avtomat. i Telemekh., Volume 25, Issue 1, 1964. – 112 p.
- 12 Wei, M. An Equivalence of Fully Connected Layer and Convolutional Layer / M. Wei, L. Jun. Department of Computer Science, 2017. – 1 p.
- 13 Masci, J. A fast learning algorithm for image segmentation with max-pooling / J. Masci, A. Giusti. Convolutional networks, 2013. – 2 p.
- 14 Bing, Xu, Empirical Evaluation of Rectified Activations in Convolu-tion Network / Xu Bing, W. Naiyan. Arxiv, 2015. – 2 p.
- 15 Clevert, D. Fast and Accurate Deep Network Learning by Exponen-tial Linear Units (ELUs) / D. Clevert, T. Unterthiner. Machine Learning, 2016. – 5 p.
- 16 Martins, A.F.T. From Softmax to Sparsemax: A Sparse Model of At-tention and Multi-Label Classification / A.F.T. Martins, R.F. Astudillo. Arxiv, 2016. – 2 p.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Шолле, Ф. Глубокое обучение на Python / Ф. Шолле. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. – 400 с.
- 2 Радченко, В. Открытый курс машинного обучения. Тема 5. Компо-зиции: бэггинг, случайный лес / В. Радченко [Электронный ресурс]. – Дата обновления: 27.03.2017 URL: <https://habr.com/ru/company/ods/blog/324402/> (дата обращения: 15.12.2023).
- 3 Уоссермен, Ф. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика / Ф. Уоссермен. Издательство Мир, 2002. – 16 с.
- 4 Ren, S. Faster R-CNN: towards real-time object detection with region proposal networks. IEEE Trans Pattern Anal Mach Intell / Ren, S [Электрон-ный ресурс]. – Дата обновления: 06.01.2016. URL: <https://arxiv.org/abs/1506.01497> (дата обращения: 14.12.2023).
- 5 Cilimkovic, M. Neural Networks and Back Propagation Algorithm / M. Cilimkovic. Institute of Technology Blanchardstown Blanchardstown Road North, Dublin 15, 2010. – 7 p.
- 6 Rojas, R. Neural Networks A Systematic Introduction / R. Rojas. SpringerVerlag, Berlin, 1996 – 184 p.
- 7 Wei, M. An Equivalence of Fully Connected Layer and Convolutional Layer / M. Wei, L. Jun. Department of Computer Science, 2017. – 1 p.
- 8 Masci, J. A fast learning algorithm for image segmentation with max-pooling / J. Masci, A. Giusti. Convolutional networks, 2013. – 2 p.
- 9 Bing, Xu, Empirical Evaluation of Rectified Activations in Convolu-tion Network / Xu Bing, W. Naiyan. Arxiv, 2015. – 2 p.
- 10 Clevert, D. Fast and Accurate Deep Network Learning by Exponen-tial Linear Units (ELUs) / D. Clevert, T. Unterthiner. Machine Learning, 2016. – 5 p.

- 11 М. Абад. Обработка изображений на основе алгоритмов нейрон-ных сетей. – М.: Лорд, 2017.
- 12 П. Линкольн. Нейронные сети в действии. – М.: ДМК Пресс, 2017.
- 13 Р. Караусе. Разработка алгоритмов нейронных сетей с использо-ванием Python. – М.: Питер, 2019.
- 14 Дж. Гудфеллоу, Ю. Бенджио, А. Курвилль. Глубокое обучение. – М.: ДМК Пресс, 2018.
- 15 Ш. Яо. Методы и алгоритмы глубокого обучения. – М.: ДМК Пресс, 2018.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/nauchno-issledovatel'skaya-rabota/397528>